

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①① 特許出願公開

①② 公開特許公報 (A)

昭56—125955

⑤Int. Cl.³
H 02 K 17/34

識別記号

庁内整理番号
7319—5H

④③公開 昭和56年(1981)10月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑤④可変速電動機

②①特 願 昭55—27631

②②出 願 昭55(1980)3月5日

②③発 明 者 日々野定良
三重県三重郡朝日町大字縄生21
21番地東京芝浦電気株式会社三
重工場内

②④発 明 者 稲垣憲夫

三重県三重郡朝日町大字縄生21
21番地東京芝浦電気株式会社三
重工場内

②⑤出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

②⑥代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

可 変 速 電 動 機

2. 特許請求の範囲

誘導電動機と電磁カップリングとを組合わせた無段階可変速電動機において、前記誘導電動機の巻線に複数個の口出しを設け、負荷の回転数により巻線の接続変更を可能とした可変速電動機。

3. 発明の詳細な説明

この発明は誘導電動機と負荷との間に電磁カップリングを設け、その直流励磁電流を調節して無段階に速度制御する可変速電動機の改良に関するものである。

従来この種の可変速電動機は、第1図に示すように回転子鉄心19と固定子巻線12を有する固定子とこの内側に回転可能に配設された回転軸11と回転子鉄心18とを有する回転子とからなるかど形誘導電動機10を駆動用電動機とし、この回転軸11に直結されたドラム13を

常に一定速度で回転させている。このドラム13とわずかなギャップを隔てて負荷軸14に回転可能に支持されたスパイダ15が配設されている。さらにスパイダ15の内側にこれとわずかのギャップを隔ててヨーク16が固定され、このヨーク16には励磁巻線17が巻いてある構成となつてゐる。励磁巻線17に電流を通じるとドラム13に渦電流が流れ、ヨーク16とドラム13との間のギャップに間生じる磁束によりトルクが発生し、スパイダ14にトルクが伝達されスパイダ14はドラム13と同方向に回転する。励磁巻線17の励磁電流を変化させることにより、負荷軸14の回転数を可変にすることができる。

このような従来の可変速電動機では負荷トルクにかかわらず駆動用誘導電動機10は一定回転数で運転している。負荷トルクが小さくなれば誘導電動機10の所要トルクも小さくすることが効率的、入力的にみて望まれる。たとえば、ファンポンプ等の負荷は回転数が低い時には負荷ト

ルクも小さくて良く、回転数の増加とともにトルクも増大することが要求される。このような場合にも、駆動用誘導電動機10は定格で運転され、その速度—トルク特性は一定不変となる。負荷が小さい時、駆動用誘導電動機10は無負荷に近い状態となり効率、力率は悪く消費電力が大きくなる欠点があつた。

この発明はかかる欠点を除去するために、駆動用誘導電動機を負荷の状態に応じて固定子巻線接続替えし、最適な効率、力率で消費電力が小さくて運転を可能ならしむる可変速電動機を提供することを目的とする。

この発明の要旨は負荷の回転数に応じて駆動用誘導電動機の固定子巻線の接続を変更できるように口出し線を設けたところにあり、以下これについて図面を参照して説明する。一般に駆動用誘導電動機としては4極のものが多いため以下4極にて説明するが、2極あるいは多極機にも応用できることは言うまでもない。第2図はこの発明の一実施例を示すもので、第1図の

固定子巻線12を3相構成とし、各相巻線1L、2L、3L(ここでは各相巻線1L~3Lは4極の巻線ユニットから構成されている)の中央から口出し線 T_1 、 T_2 、 T_3 を接続し、各相巻線1L~3Lの巻始めと巻終りに口出し線 T_u 、 T_x 、 T_v 、 T_y 、 T_w 、 T_z (この総称を $T_u \sim T_z$ とする)を設け、これらの口出し線 $T_u \sim T_z$ と $T_1 \sim T_3$ は任意に接続変更ができるようになっている。

このような構成の巻線を、第3図のように口出し線 T_1 、 T_2 、 T_3 はそれぞれ開放にしておき、かつ口出し線 T_u と T_y 、 T_v と T_z 、 T_w と T_x をそれぞれ接続し、三相電源を供給してΔ結線を行う。このデルタ結線において、定格回転数で運転する場合で、言い換えれば出力100%時の結線である。

誘導電動機の出力は一般に回転数の3乗に比例するので、次式のように表わされる。

$$P = K N^3$$

ここで、Pは出力〔KW〕、Nは回転数〔rpm〕、

Kは定数である。従つて、回転数Nが定格回転数の80%になれば、その出力Pは定格出力の51%に減少する。このような場合には前述の誘導電動機の巻線の結線を第4図のように、口出し線 T_1 と T_y 、 T_2 と T_z 、 T_3 と T_x を接続し、口出し線 T_u 、 T_v 、 T_w にそれぞれ三相電源を供給する辺デルタ延長方式にすればよい。この場合一相分巻線にかかる電圧が端子電圧より小となり入力、出力ともに小さくなる。たとえば、4極—200V—50Hzの誘導電動機の入力と出力の差は、デルタ結線では1350〔ワット〕で、辺デルタ延長方式の結線では1300〔ワット〕となり、辺デルタ延長方式の結線では50〔ワット〕の電力の節約となる。回転数が定格回転数の70%になれば、その出力は定格出力の34%となる。この場合電動機巻線の結線を第5図のように口出し線 T_1 、 T_2 、 T_3 はそれぞれ開放しておき口出し線 T_x 、 T_y 、 T_z を接続し、口出し線 T_u 、 T_v 、 T_w に三相電源を供給する星状結線にすればよい。前述

の誘導電動機の例では、デルタ結線では750〔ワット〕で、星状結線では400〔ワット〕となり、星状結線では350〔ワット〕の電力の節約となる。

このように、駆動用誘導電動機の固定子巻線の接続替えを行なうことにより、電磁カップリングに直結された負荷に応じ誘導電動機の特性を変化させることができる。第6図に誘導電動機の速度—トルク特性を示す。〔Ⅰ〕はデルタ結線時の特性、〔Ⅱ〕は辺デルタ延長方式の結線のトルク特性、〔Ⅲ〕は星状結線のトルク特性である。A、B、Cはそれぞれのトルク特性と負荷とがつり合い運転する点である。負荷が定格回転数で運転する時には、誘導電動機をデルタ結線し、速度—トルク特性〔Ⅰ〕のA点で運転する。負荷の回転数が定格回転数の80%になれば、接続替えし、辺デルタ延長方式の結線にして速度—トルク特性〔Ⅱ〕のB点にて運転する。負荷の回転数が定格回転数の70%になれば、星状結線に接続替えし速度—トルク特

性〔Ⅲ〕の〇点にて運転する。回転数が低くなると出力、トルクともに低くなり、速度—トルク特性〔Ⅰ〕にて運転すると多大な損失が発生し効率が悪くなることは明らかである。

以上述べてきたように、固定子巻線が接続変更可能に構成されているので、負荷の大小により接続替えを行なうことにより、出力に合わせ電動機を消費電力が少なくでき効率よく運転することが可能である。また、この誘導電動機は接続替えを行なっても回転数は変化しないので、電磁カップリングと組合せ時に得らかな可変速が得られることは従来と同様である。さらに接続替えを行なうには電磁開閉器のみで初期の目的を達せられ高価な制御盤等は不要であり、また誘導電動機自体のサイズも大きくなり小形化できる利点がある。

第7図はこの発明の他の実施例を示す固定子巻線の構成を示すもので、3相4極であつて、三相それぞれの巻線の $\frac{1}{4}$ の部分に口出し線 T_1 、 T_2 、 T_3 を接続した点が前述の実施例とは異

なる。その他の記号は前述の記号と同一である。回転数100%所要時には前述のごとくデルタ結線にし、回転数が90%である場合には第8図に示すごとく接続替えすることにより消費電力を減少せしめ、さらに回転数が80%になれば前述第3図のごとく接続替えすることも可能である。

以上述べてきたようにこの発明によれば、電磁カップリングと誘導電動機とを組合せ、可変速を得るような可変速電動機において、誘導電動機の巻線の所定位置に口出し線を出し、負荷の回転数に応じて接続替え可能にしたので、消費電力を減少し最適な効率にて運転が可能となり、また、接続替えにより誘導電動機の回転数が変わることはないので、電磁カップリングと組合わせても速度変化に支障を生じることはいない可変速電動機を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

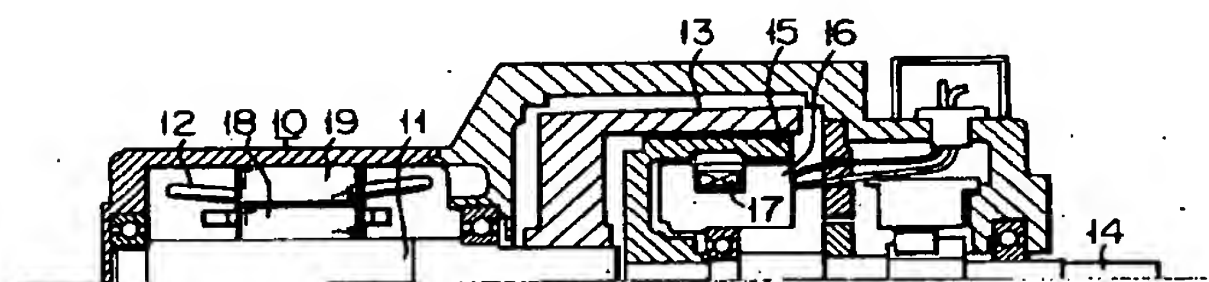
第1図は、従来の誘導電動機と電磁カップリングを組合せた電動機の横断面図、第2図はこ

の発明の一実施例を示す巻線の構成図、第3図は同実施例定格時の巻線結線図、第4図および第5図は同実施例の接続替えの辺デルタ延長方式および星状の結線図、第6図は同実施例の速度—トルク特性図、第7図はこの発明の他の実施例を示す巻線の構成図、第8図は第7図の巻線の接続替えの結線図である。

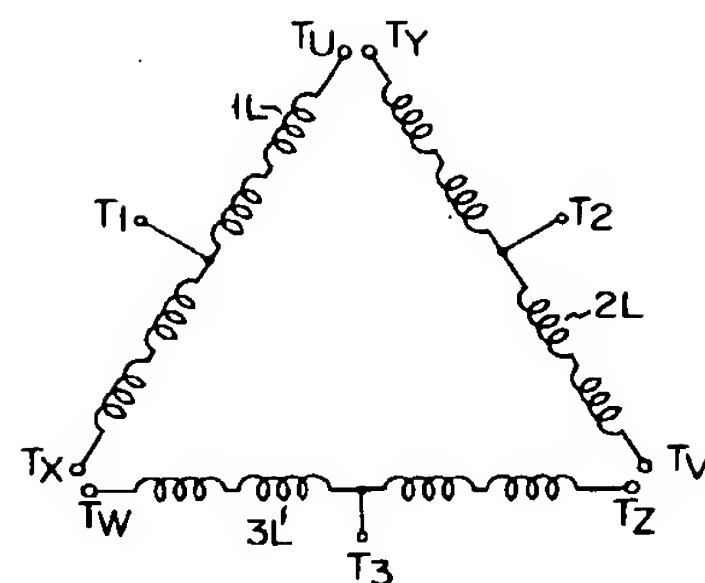
10…回転軸11、固定子巻線12を有する誘導電動機、13…ドラム、14…負荷軸、15…スパイダ、16…ヨーク、17…励磁巻線、1L～3L…誘導電動機の各相巻線、 T_u 、 T_x 、 T_v 、 T_y 、 T_w 、 T_z …固定子巻線の巻始めと巻終りの口出し線、 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 、 T_6 …固定子巻線の途中から出した口出し線、A、B、C…速度—トルク特性での運転点。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

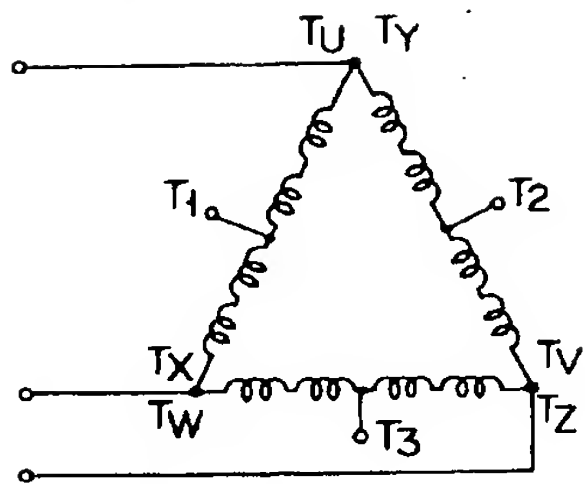
第1図



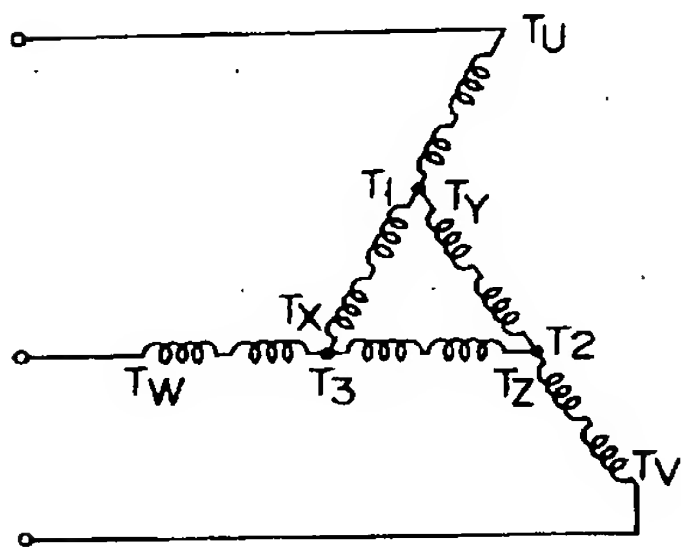
第2図



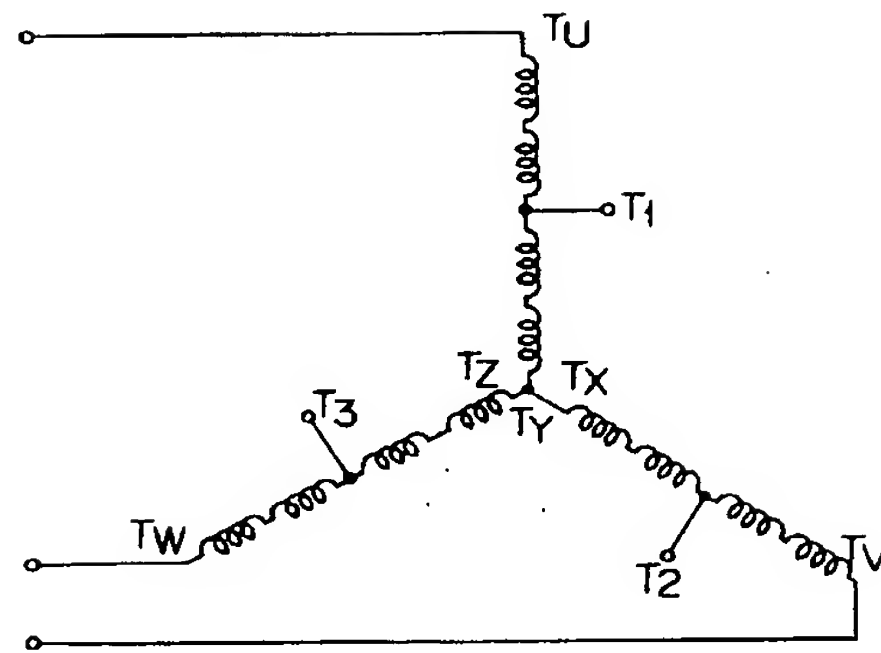
第3圖



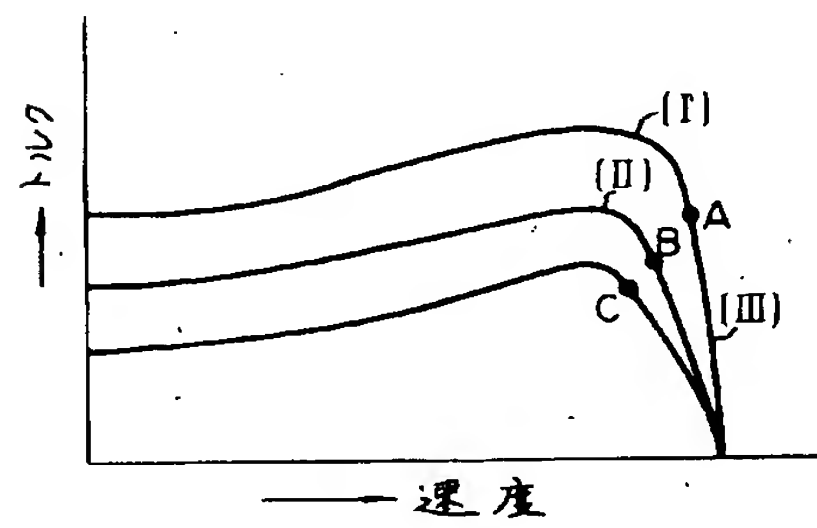
第4圖



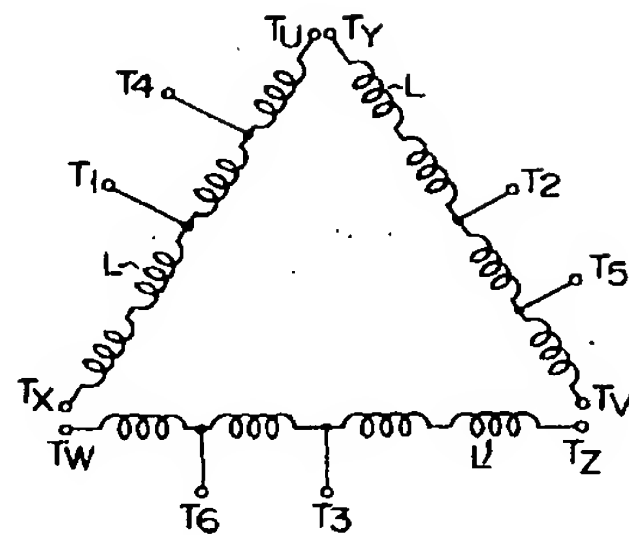
第5圖



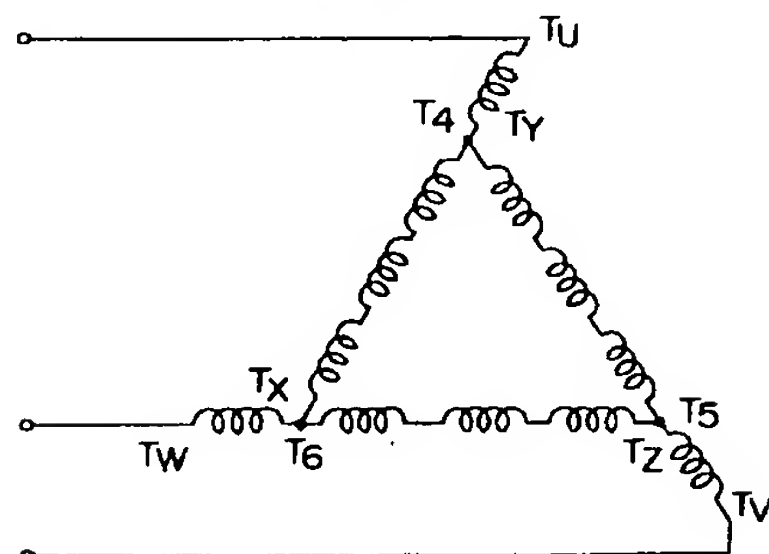
第6圖



第7圖



第8圖



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56125955
PUBLICATION DATE : 02-10-81

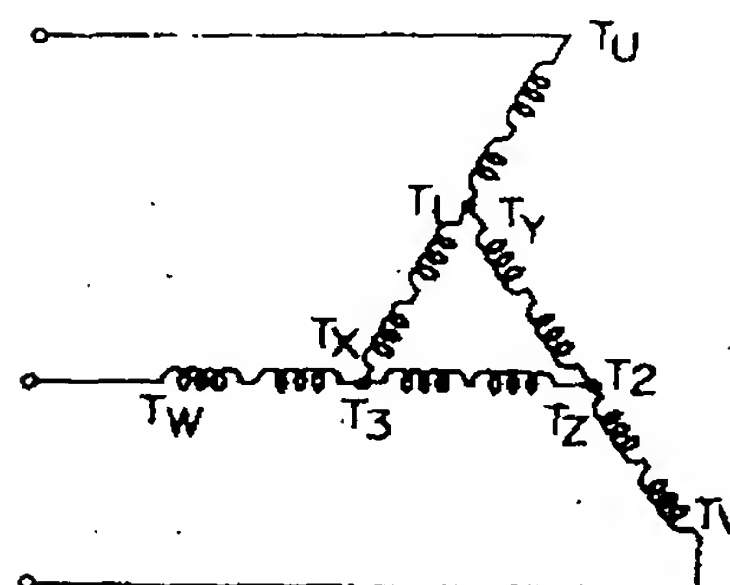
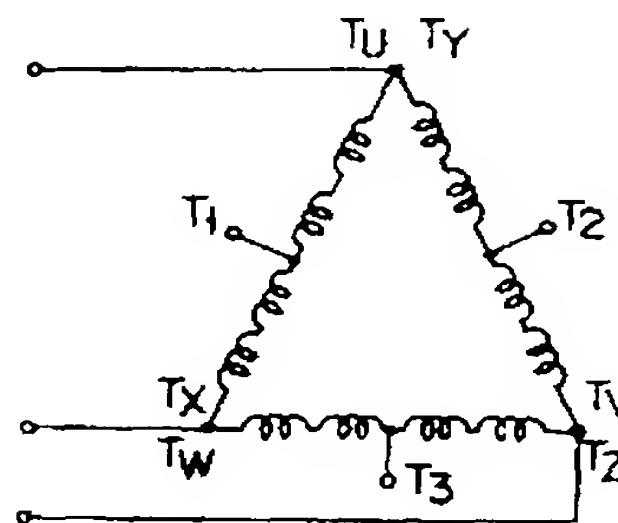
APPLICATION DATE : 05-03-80
APPLICATION NUMBER : 55027631

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : INAGAKI NORIO;

INT.CL. : H02K 17/34

TITLE : VARIABLE SPEED MOTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To enable to operate the variable speed motor at the most suitable efficiency and power factor consuming a little power by a method wherein plural lead out taps are provided in the stator winding of the induction motor to be used being assembled with an electromagnetic coupling and connection of the winding is changed in accordance with load.

CONSTITUTION: At the induction motor to be connected to load through the electromagnetic coupling, the plural lead out taps $T_1 \sim T_3$ are provided at the middle parts of respective phase windings of the stator winding. Because output P of the induction motor is generally proportional to the third power of number of revolution, connection of the stator winding is changed in accordance with the number of revolution of load using the lead of taps $T_1 \sim T_3$. For example, when the lead out taps T_1 and T_Y , T_2 and T_Z , T_3 and T_X are connected to form the side line extended delta, output P is reduced to 51% as compared with normal delta connection, and when it is formed in star connection, output can be reduced to 34%. Therefore the most suitable torque characteristic can be obtained in accordance with the condition of load.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio